

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Nobuyuki SUZUKI**

Group Art Unit: **Not Yet Assigned**

Serial No.: **Not Yet Assigned**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **October 29, 2003**

For: **DISK APPARATUS, HEAD RETRACTING METHOD AND HEAD ACTUATOR CONTROL CIRCUIT**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: October 29, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-328632, filed November 12, 2002

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,
HANSON & BROOKS, LLP


Donald W. Hanson
Attorney for Applicant
Reg. No. 27,133

DWH/jaz
Atty. Docket No. **031254**
Suite 1000
1725 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月12日
Date of Application:

出願番号 特願2002-328632
Application Number:

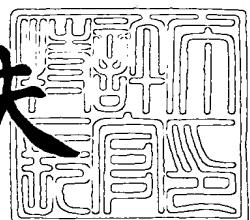
[ST. 10/C] : [JP2002-328632]

出願人 富士通株式会社
Applicant(s):

2003年8月1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3061906

【書類名】 特許願

【整理番号】 0252698

【提出日】 平成14年11月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 21/12

【発明の名称】 ディスク装置、ヘッド退避方法及びヘッドアクチュエータ制御回路

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内

【氏名】 鈴木 伸幸

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094514

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 恒徳

【選任した代理人】

【識別番号】 100094525

【弁理士】

【氏名又は名称】 土井 健二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030708

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704944

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】ディスク装置、ヘッド退避方法及びヘッドアクチュエータ制御回路

【特許請求の範囲】

【請求項1】情報記録ディスクに対し、少なくとも情報再生を行うヘッドを、電源切断に応じて、格納位置まで退避するヘッド退避方法において、

前記電源切断に応じて、前記ヘッドを、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、前記ヘッドが前記所定位置近傍で一定の速度となるように移動制御する第1のステップと、

前記ヘッドが前記所定位置に到達した後、前記格納位置に向かって、前記ヘッドが、少なくとも前記格納位置近傍で一定の速度となるように、前記格納位置まで移動制御する第2のステップとを有する

ことを特徴とするヘッド退避方法。

【請求項2】情報記録ディスクに対し、少なくとも情報再生を行うヘッドを、電源切断に応じて、格納位置まで退避するディスク装置において、

前記ヘッドを移動するアクチュエータと、

前記電源切断に応じて、前記ヘッドを、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、前記ヘッドが前記所定位置近傍で一定の速度となるように移動制御し、前記ヘッドが前記所定位置に到達した後、前記格納位置に向かって、前記ヘッドが、少なくとも前記格納位置近傍で一定の速度となるように、前記格納位置まで移動制御する制御ユニットとを有する

ことを特徴とするディスク装置。

【請求項3】前記制御ユニットは、前記ヘッドを移動するアクチュエータを所定の第1の電圧で駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記アクチュエータを前記第1の電圧と異なる所定の第2の電圧で駆動して、前記格納位置まで移動制御する

ことを特徴とする請求項2のディスク装置。

【請求項4】前記ヘッドの移動速度を検出する速度検出手段を更に設け、

前記制御ユニットは、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を

使用して、前記所定の目標速度に従い、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、予定の目標速度に従い、前記格納位置まで移動制御することを特徴とする請求項2のディスク装置。

【請求項5】前記制御ユニットは、前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータにブレーキをかけることを特徴とする請求項2のディスク装置。

【請求項6】前記制御ユニットは、前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータのコイル両端を短絡して、ブレーキをかけることを特徴とする請求項5のディスク装置。

【請求項7】前記制御ユニットは、前記ヘッドを移動するアクチュエータを一定時間駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記アクチュエータを他の一定時間駆動して、前記格納位置まで移動制御することを特徴とする請求項2のディスク装置。

【請求項8】前記制御ユニットは、前記所定位置に前記移動制御した後、前記ヘッドの速度を監視し、前記ヘッドの速度が所定速度以下である時に、前記格納位置への移動制御に移行することを特徴とする請求項2のディスク装置。

【請求項9】前記所定位置が、前記アクチュエータのストップ位置であり、前記格納位置に、前記ヘッドをパーキングするランプを有することを特徴とする請求項2のディスク装置。

【請求項10】情報記録ディスクに対し、少なくとも情報再生を行うヘッドを、電源切断に応じて、格納位置まで退避するためのヘッドアクチュエータ制御回路において、

前記電源切断を検出する電源監視回路と、前記電源監視回路の電源切断検出に応じて、前記ヘッドを、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、前記ヘッドが前記所定位置近傍で一定の速度となるように移動制御し、前記ヘッドが前記所定位置に到達した後、前記格納位置に

向かって、前記ヘッドが、少なくとも前記格納位置近傍で一定の速度となるよう、前記格納位置まで移動制御するためのアクチュエータ制御回路とを有することを特徴とするヘッドアクチュエータ制御回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディスクの読み取り／書き込みを行うヘッドを、電源切断時に、格納位置に退避するディスク装置、ヘッド退避方法及びヘッドアクチュエータ制御回路に関する。

【0002】

【従来の技術】

磁気ディスクドライブでは、動作中には、スピンドルモーターによって磁気メディア（磁気ディスク）が回転しており、ヘッドが磁気メディア上で浮上している。この状態で、電源の切断が発生すると、ヘッドの退避動作が行われる。電源が切断されると、ヘッドを移動するVCMのドライバに対して、電源からの電力供給が絶たれた状態であるので、ヘッドを退避するためのエネルギーは、電源以外のものを利用する必要がある。

【0003】

電源以外のエネルギーの例としては、スピンドルモーターの回転エネルギーを電力して用い、VCMを駆動し、ヘッドを退避する方法(SPM BEMF整流)や、通電時、キャパシタを含む蓄電池などに電力を蓄え、電源断時にこれを用いて、VCMを駆動し、ヘッドを退避する方法等が挙げられる。

【0004】

前者の方法は、現在主流の方式であり、頻繁に用いられる。後者の方法は、スピンドルモーターの回転エネルギーではなく、電気的に替えられたエネルギーを利用するものであり、スピンドルモーターに蓄えられるエネルギーが十分でない小径媒体を用いるディスク装置などで適用されている。

【0005】

ところで、ディスクの記録密度の向上に伴い、ヘッドの浮上高が年々低くなっ

てきている。このため、従来主流であったCSS(Contact Start Stop)方式に必要なメディアとスライダが吸着することを防止するためのCSSゾーンの面粗さとヘッドスライダの浮上とを両立することが困難になってきている。

【0006】

この問題を解決する手段として、ヘッドのロード、アンロード方式が採用された。ところが、ロード、アンロード方式は、CSS方式の装置と異なり、ヘッドの退避完了直前で、ランプを登りきるだけの動作が必要となってくる。一般的にランプを安定に登るためには、一定範囲の初速度と、力で、ランプに突入することが必要である。

【0007】

ところが、電源切断はいつ発生するか予測不可能である。たとえば、ディスクのアウターゾーンでトラックフォローイング中、ディスクのインナーゾーンでトラックフォローイング中、もしくは、アウター／インナーに向かってシーク中等、ヘッドの位置、そのときの速度は限定できず、大きな幅を持つことになり、このことは安定したヘッドの退避動作の妨げとなる。

【0008】

この問題の解決するため、従来、図17乃至図19に示すヘッド退避方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。図17に示すように、磁気ディスクドライブ100は、スピンドルモーター104で回転する磁気ディスク102の半径方向に、ヘッドを含むアーム108を、VCM (Voice Coil Motor) 110で移動し、所望のトラックのデータをリード／ライトする。磁気ディスク102の外周位置には、ランプ（スプレッダー）106が設けられており、ヘッドアーム108は、ランプ106上に退避する。

【0009】

電源供給モニター120は、電源切断を検出し、電源切断信号Power Supply Failure Signalを、スピンドル逆起電力整流器122と、VCMドライバー124に通知する。スピンドル逆起電力整流器122は、電源切断後、慣性回転するスピンドルモーター104の逆起電力から電力を発生し、VCMドライバー124に供給する。

【0010】

VCMドライバー124は、タイマー126を利用して、図18に示すように、一極性の一定電流（-30mA）を、一定時間（80ms）、VCM110に流し、図19に示すように、磁気ヘッド（アーム）108を、まずスプレッダー（ランプ）106と反対側（矢印a）へ移動する。次に、図18に示すように、反対極性の一定電流（+30mA）を、一定時間、VCM110に流し、図19に示すように、先ほどとは逆のスプレッダー（ランプ）方向（矢印b）へヘッド108を移動し、スプレッダー106上に退避させる。

【0011】

【特許文献1】

特開平5-54573号公報（第3-4頁、図2）

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

この従来の方法は、VCMドライバーの電流駆動機能をそのまま利用し、一度、一定時間をかけて所定位置までヘッドを移動し、そこからアンロード方向に別の一定電流、一定時間で、ヘッドの移動を行うので、ヘッドの速度、位置のばらつきが一定の範囲内であれば、安定したアンロード動作を期待できる。

【0013】

しかし、一定電流で駆動する方法では、電流が力に比例し、且つ力が加速度に比例するため、電源断発生時のヘッドの移動速度や位置によっては、スプレッダー（ランプ）106と反対方向に駆動した時に、アーム108のインナーストップへの衝突時に、衝突速度の保証が難しく、ヘッドアセンブリーにダメージを与えるおそれがある。

【0014】

逆に、スプレッダー（ランプ）106への突入速度も、電源断発生時のヘッドの移動速度や位置によって、ばらつき、アーム108が高速で、スプレッダー106に接触し、ヘッドアセンブリーにダメージを与えるおそれがある。又、外力のばらつき等によりデイスクドライブ個体ごとにばらつきが大きく、安全にヘッドアセンブリーにダメージを与えないような速度で確実に退避をさせるように設計す

ることは困難である。

【0015】

従って、本発明の目的は、電源切斷時に、ヘッドを安定にアンロードするためのディスク装置、ヘッド退避方法及びヘッドアクチュエータ制御回路を提供することにある。

【0016】

又、本発明の他の目的は、電源切斷時のヘッドの移動速度、位置にかかわらず、安定なアンロード動作を行うためのディスク装置、ヘッド退避方法及びヘッドアクチュエータ制御回路を提供することにある。

【0017】

更に、本発明の他の目的は、電源切斷時のヘッドアンロード動作において、速度制御し、ヘッドアセンブリーのダメージを防止するためのディスク装置、ヘッド退避方法及びヘッドアクチュエータ制御回路を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】

この目的の達成のため、本発明のヘッド退避方法は、情報記録ディスクに対し、少なくとも情報再生を行うヘッドを、電源切斷に応じて、格納位置まで退避するヘッド退避方法において、前記電源切斷に応じて、前記ヘッドを、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、前記ヘッドが前記所定位置近傍で一定の速度となるように移動制御する第1のステップと、前記ヘッドが前記所定位置に到達した後、前記格納位置に向かって、前記ヘッドが、少なくとも前記格納位置近傍で一定の速度となるように、前記格納位置まで移動制御する第2のステップとを有する。

【0019】

又、本発明のディスク装置は、情報記録ディスクに対し、少なくとも情報再生を行うヘッドを、電源切斷に応じて、格納位置まで退避するディスク装置において、前記ヘッドを移動するアクチュエータと、前記電源切斷に応じて、前記ヘッドを、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、前記ヘッドが前記所定位置近傍で一定の速度となるように移動制御し、前記ヘッドが前記所定位置に到達

した後、前記格納位置に向かって、前記ヘッドが、少なくとも前記格納位置近傍で一定の速度となるように、前記格納位置まで移動制御する制御ユニットとを有する。

【0020】

又、本発明のヘッドアクチュエータ制御回路は、情報記録ディスクに対し、少なくとも情報再生を行うヘッドを、電源切断に応じて、格納位置まで退避するためのヘッドアクチュエータ制御回路において、前記電源切断を検出する電源監視回路と、前記電源監視回路の電源切断検出に応じて、前記ヘッドを、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、前記ヘッドが前記所定位置近傍で一定の速度となるように移動制御し、前記ヘッドが前記所定位置に到達した後、前記格納位置に向かって、前記ヘッドが、少なくとも前記格納位置近傍で一定の速度となるように、前記格納位置まで移動制御するためのアクチュエータ制御回路とを有する。

【0021】

この本発明の態様では、電源切断時に、ヘッドをランプと逆方向の所定位置であるインナーストップに、所定の速度で到達させるため、電源切断時に、ヘッドがどの位置にあっても、又どの速度で移動していても、所定位置であるインナーストップに衝撃をうけずに停止できる。

【0022】

又、所定位置から定速度でヘッドをアンロードさせるため、ヘッドが一定速度でランプと接触し、ランプを乗り上げるため、接触力が過大となり、アームが傾き、ヘッドが磁気ディスクに接触して、損傷することを防止して、確実にアンロードできる。これにより、信頼性の高い磁気ディスク装置が実現できる。

【0023】

更に、本発明のヘッド退避方法は、好ましくは、前記第1のステップは、前記ヘッドを移動するアクチュエータを所定の第1の電圧で駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御するステップからなり、前記第2のステップは、前記アクチュエータを前記第1の電圧と異なる所定の第2の電圧で駆動して、前記格納位置まで移動制御するステップからなる。

【0024】

更に、本発明のディスク装置は、好ましくは、前記制御ユニットは、前記ヘッドを移動するアクチュエータを所定の第1の電圧で駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記アクチュエータを前記第1の電圧と異なる所定の第2の電圧で駆動して、前記格納位置まで移動制御する。

【0025】

又、本発明のヘッドアクチュエータ制御回路は、好ましくは、前記アクチュエータ制御回路は、電圧モードドライバーと、前記ヘッドを移動するアクチュエータを所定の第1の電圧で駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記アクチュエータを前記第1の電圧と異なる所定の第2の電圧で駆動して、前記格納位置まで移動制御するため前記電圧モードドライバーを制御するコントローラとからなる。

【0026】

この本発明の態様では、定電圧駆動により、アクチュエータの逆起電圧を利用して、速度制御するため、簡単に実現できる。

【0027】

更に、本発明のヘッド退避方法では、好ましくは、前記第1のステップは、前記ヘッドの移動速度を検出する速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、前記所定の目標速度に従い、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御するステップからなり、前記第2のステップは、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、予定の目標速度に従い、前記格納位置まで移動制御するステップからなる。

【0028】

又、本発明のディスク装置では、好ましくは、前記ヘッドの移動速度を検出する速度検出手段を更に設け、前記制御ユニットは、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、前記所定の目標速度に従い、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、予定の目標速度に従い、前記格納位置まで移動制御する。

【0029】

又、本発明のヘッドアクチュエータ制御回路は、好ましくは、前記アクチュエータ制御回路は、前記ヘッドの移動速度を検出する速度検出手段と、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、前記所定の目標速度に従い、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、予定の目標速度に従い、前記格納位置まで移動制御するコントローラとからなる。

【0030】

この本発明の態様では、速度検出手段の検出速度を利用して、目標速度に制御して、アンロードするため、正確に所定速度でのアンロードが可能となる。

【0031】

更に、本発明のヘッド退避方法では、好ましくは、前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータにブレーキをかけるステップを更に有する。又、本発明のディスク装置では、好ましくは、前記制御ユニットは、前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータにブレーキをかける。又、本発明のヘッドアクチュエータ制御回路では、好ましくは、前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータにブレーキをかけるブレーキ回路を更に有する。

【0032】

本発明のこの形態では、アンロード開始時に、ブレーキをかけるため、ヘッドの速度が速くても、安定にアンロードできる。

【0033】

更に、本発明のヘッド退避方法、ディスク装置及びヘッドアクチュエータ制御回路では、好ましくは、前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータのコイル両端を短絡して、ブレーキをかける。

【0034】

更に、本発明のヘッド退避方法、ディスク装置及びヘッドアクチュエータ制御回路では、好ましくは、前記第1のステップは、前記ヘッドを移動するアクチュエータを一定時間駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移

動制御するステップからなり、前記第2のステップは、前記アクチュエータを他の一定時間駆動して、前記格納位置まで移動制御するステップからなる。

【0035】

これにより、時間制御で速度制御でき、より簡単にアンロード制御できる。

【0036】

更に、本発明のヘッド退避方法、ディスク装置及びヘッドアクチュエータ制御回路では、好ましくは、前記第1のステップで前記移動制御した後、前記ヘッドの速度を監視し、前記ヘッドの速度が所定速度以下である時に、前記第2のステップに移行する第3のステップを更に有する。これにより、所定位置の到達を検出した後、アンロード移動に円滑に移行できる。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、第1の実施の形態、第2の実施の形態、第3の実施の形態、他の実施の形態の順で説明するが、本発明は、この実施の形態に限られない。

【0038】

【第1の実施の形態】

図1は、本発明のディスク装置の第1の実施の形態の構成図、図2は、図1のVCMドライバーの構成図、図3は、図1のアームとランプの断面図、図4は、図3のアームとランプの上面図、図5は、図1のコントローラの構成図である。

【0039】

図1に示すように、磁気ディスクドライブ10は、磁気ディスク12と、磁気ディスク12を回転するスピンドルモーター14と、ヘッドスライダーを先端に有するアーム16と、磁気ディスク12の半径方向に、ヘッドスライダーを含むアーム16を移動するVCM (Voice Coil Motor) 18と、磁気ディスク12の外周位置に設けられ、アーム16が退避するランプ20とを有する。

【0040】

VCM18は、固定された磁石と、アーム16の後端に設けられた駆動コイルで構成される。アーム16は、回軸24を中心に回転するスイングアームで構

成され、且つVCM18には、アーム16の内周位置を制限するインナーストップ22が設けられている。

【0041】

図3及び図4により、アーム16とランプ20を説明する。ランプ20は、磁気ディスク12側から斜めに上昇する斜面20-1と、斜面に続く第1の平面20-2と、第1の平面20-2に続き、且つ第2の平面20-4との間に設けられた溝部20-3とで構成されている。

【0042】

一方、アーム16の先端には、リフト28が設けられ、アーム16の先頭には、磁気ヘッドを含むヘッドライダー26が設けられる。ヘッドのアンロード（退避）動作は、図3及び図4の右方向に、アーム16を移動することにより、アーム16のリフト28が、ランプ20の斜面20-1を乗り越え、第1の平面20-2を介し、溝部20-3に到達し、第2の平面との段差部でストップする動作である。これにより、リフト28が、丁度、溝部20-3に嵌まり、パーキングする。

【0043】

逆に、ヘッドのロード動作は、溝部20-3でパーキングしているアーム16を、図3及び図4の左方向に移動することにより、リフト28が、溝部20の斜面及び第1の平面を乗り越え、斜面20-1に沿って滑り降りることにより、ヘッドを含むアーム16が、磁気ディスク12上に、復帰する動作である。

【0044】

図1に戻り、電源供給モニター回路32は、電源供給を監視し、電源切断を検出し、電源切断検出信号Power Supply Failure Signalを、スピンドル逆起電力整流器30と、コントローラ40に通知する。スピンドル逆起電力整流器30は、電源切断後に、慣性回転するスピンドルモーター14の逆起電力から電力を発生し、電源供給モニター回路32、VCM逆起電力検出器34、コントローラ40、VCMドライバー36に供給する。

【0045】

VCM逆起電力検出器34は、VCM18のコイルから速度に比例した逆起電

力を検出し、コントローラ40に出力する。コントローラ40は、通常は、シーク制御、トラックフォローリング制御する。更に、コントローラ40は、電源切断信号Power Supply Failure Signalを受けると、後述するヘッドアンロード処理を行う。

【0046】

VCMドライバー36は、コントローラ40の指示に応じて、VCM18を駆動する。このVCMドライバー36は、図2に示すように、電流モードドライバー54に加え、電圧モードドライバー52と、ドライブモードセレクター50とを有する。電流モードドライバー50と、電圧モードドライバー52とは、コントローラ40の制御信号（Control Signal）に応じた電流、電圧を出力する。

【0047】

又、ドライブモードセレクター50は、コントローラ40の電圧／電流制御モードにより、電流モードドライバー50と、電圧モードドライバー52とのいずれかをVCM18に接続する。通常のシーク制御、トラックフォローリング制御では、電流モードドライバー52でVCM18を電流駆動する。

【0048】

コントローラ40は、図5に示すように、アナログのVCM逆起電力信号を、デジタル値に変換するADコンバータ60と、MPU（Micro Processor Unit）62と、タイマー64と、MPU62のデジタル制御信号をアナログ制御信号に変換するDAコンバータ68と、MPU62のプログラム、データを格納するメモリ66とを有する。

【0049】

次に、MPU62が実行する電源切断時のアンロード処理を、図6乃至図8で説明する。尚、図6は、本発明の第1の実施の形態のVCMドライブ電圧とヘッドの面内移動速度のタイムチャート図、図7は、電源切断時のアンロード処理フロー図、図8は、図7のアンロード動作の説明図である。

【0050】

図6及び図8を参照して、図7に従い、電源切断時のアンロード処理を説明する。尚、図6において、電源切断前は時刻が「0」以前であり、図示せず、図6

の時刻「0」において、電源切斷が生じたものとする。

【0051】

(S10) 電源供給モニター回路32は、電源切斷を検出すると、電源切斷検出信号Power Supply Failure Signalを、スピンドル逆起電力整流器30と、コントローラ40に通知する。これを受け、スピンドル逆起電力整流器30は、スピンドルモーター14を発電機として発生させた電力を、電源供給モニター回路32、VCM逆起電力検出器34、コントローラ40、VCMドライバー36に供給する。

【0052】

(S12) コントローラ40のMPU62は、制御信号Control SignalにV1[volt]を、電圧／電流制御モードVoltage/Current Control Modeを電圧モードにセットして、VCMドライバー36に両信号を送る。これにより、VCMドライバー36は、図6の時刻「0」から、電圧モードで、V1ボルトの電圧で、VCM18のドライブを開始する。

【0053】

即ち、MPU62のデジタル制御値V1が、DACコンバータ68でアナログ量に変換され、VCMドライバー36の電圧モードドライバー52と電流モードドライバー54に入力され、MPU62の電圧モード信号がVCMドライバー36のドライブモードセレクター50に入力される。ドライブモードセレクター50は、3入力で、2出力端子のセレクターで構成されているため、電圧モードドライバー54のV1ボルトの電圧が、2出力端子に接続されたVCM18のコイル両端に印加される。

【0054】

この定電圧駆動により、電源切斷時のヘッド位置、速度によって、点線に示すように推移は変化するが、ヘッド（アーム）16の速度は、やがて速度Ve11に収束傾向となる。図8で説明すると、アーム16が速度vで移動している時には、VCM18のコイル18-1に速度vに比例した逆起電圧V0 (=B1·v) が発生する。

【0055】

VCM18のコイル18-1に一定電圧Vを印加した場合に、V=V0であると、コイル18-1に電流i1が流れない。V>V0であると、コイル18-1に電流i1が流れる。即ち、アーム16の速度が速い場合には、駆動電流が流れないため、アーム16の速度は減少し、逆に、アーム16の速度が遅い場合には、駆動電流が流れ、加速される。

【0056】

このため、電圧V1で定電圧駆動すると、アーム16の速度、位置にかかわらず、アーム16の速度は、電圧V1で規定される速度Ve11に収束する。即ち、アーム16の速度、位置にかかわらず、ヘッド（アーム）16は、磁気ディスク12のインナー側（ランプと反対方向）に駆動され、速度Ve11で、インナーストップ22に衝突する。

【0057】

(S14) コントローラ40のMPU62は、タイマー64でカウントされた時刻aから、VCM逆起電圧検出器34からの逆起電圧信号VCM_BEMFを、ADコンバータ60から読み取り、前述の関係からヘッド速度vに換算する。この時刻aは、ヘッドが磁気ディスク上のいかなる位置にあっても、電圧V1で定電圧駆動を開始した後、ヘッド（アーム）16が、インナーストップ22に衝突するであろうと予測される時刻に決定されている。

【0058】

(S16) コントローラ40のMPU62は、換算した速度vを所定のスライス値Slice1（図6参照）と比較する。換算した速度vが、スライス値Slice1以下でない場合には、ヘッド（アーム）16がインナーストップ22に衝突し、停止していないので、ステップS14に戻る。

【0059】

(S18) 一方、換算した速度vが、スライス値Slice1以下である場合には、コントローラ40のMPU62は、換算した速度vが、一定時間T1の間、スライス値Slice1以下かを判定する。換算した速度vが、一定時間T1の間、スライス値Slice1以下でない場合には、ステップS14に戻る。

【0060】

(S 2 0) 換算した速度 v が、一定時間 $T 1$ の間、スライス値Slice 1 以下である場合には、衝突して、停止したと判定し、確認のため、時間 $T 2$ (図 6 参照) 待ち、 $T 2$ の時間経過後、制御信号Control Signalを電圧 $V 2$ [ボルト]に更新する (図 6 の時刻(a)→(b)→(c)参照)。この電圧 $V 2$ は、電圧 $V 1$ と反対極性であるため、ヘッド (アーム) 1 6 は、退避方向 (ランプ方向) に動作をはじめ、やがて速度 $V e 1 2$ に収束する。前述の図 8 で説明したように、定電圧駆動により、図 6 の時刻(c)→(d)で推移し、速度 $V e 1 2$ に収束する。この収束速度 $V e 1$ は、V CM 1 8 の逆起電圧と駆動電圧 $V 2$ が釣り合った速度である。この速度で、ヘッドは、ランプ 2 0 に乗り上げ、アンロードする。

【0 0 6 1】

(S 2 2) コントローラ 4 0 のMPU 6 2 は、タイマー 6 4 でカウントされた時刻 d から、V CM 逆起電圧検出器 3 4 からの逆起電圧信号 V CM_BEMFを、AD コンバータ 6 0 から読み取り、前述の関係からヘッド速度 v に換算する。この時刻 d は、ヘッドがインナーストップ 2 2 から、電圧 $V 2$ で定電圧駆動を開始した後、ランプ 2 0 を乗り上げるであろうと予測される時刻に決定されている。

【0 0 6 2】

(S 2 4) コントローラ 4 0 のMPU 6 2 は、換算した速度 v を所定のスライス値Slice 2 (図 6 参照) と比較する。換算した速度 v が、スライス値Slice 2 以下でない場合には、ヘッド (アーム) 1 6 のリフト 2 8 がランプ 2 0 の溝部 2 0 - 3 に落ち込んで、停止していないので、ステップ S 2 2 に戻る。

【0 0 6 3】

(S 2 6) 一方、換算した速度 v が、スライス値Slice 2 以下である場合には、コントローラ 4 0 のMPU 6 2 は、換算した速度 v が、一定時間 $T 3$ の間、スライス値Slice 2 以下かを判定する。換算した速度 v が、一定時間 $T 3$ の間、スライス値Slice 2 以下でない場合には、ステップ S 2 2 に戻る。

【0 0 6 4】

(S 2 8) 換算した速度 v が、一定時間 $T 3$ の間、スライス値Slice 2 以下である場合には、ランプ 2 0 の溝部 2 0 - 3 に落ち込んで、停止したと判定し、確

認のため、時間T4（図6参照）待ち、T4の時間経過後、制御信号Control Signalを電圧V3[ボルト]に更新する（図6の時刻(d)→(e)→(f)参照）。この電圧V3は、電圧V1と反対極性で、電圧V2より大きいため、ヘッド（アーム）16のリフト20-3は、ランプ20の溝部20-3の第2の平面20-4に押し付けられ、完全な退避が行われる。この電圧V3の印加時間は、T5であり、これにより、リフト28の溝部20-3でのパーキング位置が一定となる。これにより、リトラクト処理が終了する。

【0065】

このように、電源が切斷されたことを検出した後、定電圧駆動でランプ20とは逆方向にヘッド16を移動させる。定電圧駆動であれば、VCM18のBEMFと駆動電圧とが等しくなり、一定速度で、ランプ20とは逆の位置まで移動する。所定位置（インナーストップ）に到達するとストッパーなどに突き当たられ、ヘッド速度はほぼ「0」になる。よってヘッド速度が「0」に近い状態を検出することで、所定位置までヘッドが到達したことを検出し、ランプ20方向に向けて定電圧駆動でヘッドをアンロードさせる。VCMのBEMFと駆動電圧が等しくなり、一定速度でランプ乗り上げが行われる。

【0066】

このように、電源切斷時に、ヘッド16をランプ20と逆方向の所定位置であるインナーストップに、所定の速度で到達させるため、電源切斷時に、ヘッドがどの位置にあっても、どの速度で移動していても、所定位置であるインナーストップに衝撃をうけずに停止できる。又、所定位置から定電圧駆動でヘッドをアンロードさせるため、ヘッドが一定速度でランプと接触し、ランプを乗り上げるため、接触力が過大となり、アームが傾き、ヘッドが磁気ディスクに接触して、損傷することを防止して、確実にアンロードできる。これにより、信頼性の高い磁気ディスク装置が実現できる。

【0067】

更に、必要があれば、ヘッドがリトラクトされたことをVCMのBEMFで検出してもよい。これにより、アンロード動作を確認できる。

【0068】

又、前述の例では、コントローラ40のファームウェアで実現した例で説明したが、前述のステップを行うハードウェアを構築することもできる。

【0069】

[第2の実施の形態]

図9は、本発明の磁気ディスク装置の第2の実施の形態の構成図、図10は、図9のVCMドライバーの構成図である。

【0070】

図9、図10において、図1に示したものと同一のものは、同一の記号で示してある。即ち、図9に示すように、磁気ディスクドライブ10は、磁気ディスク12と、磁気ディスク12を回転するスピンドルモーター14と、ヘッドライナーを先端に有するアーム16と、磁気ディスク12の半径方向に、ヘッドライナーを含むアーム16を移動するVCM (Voice Coil Motor) 18と、磁気ディスク12の外周位置に設けられ、アーム16が退避するランプ20とを有する。

【0071】

VCM18は、固定された磁石と、アーム16の後端に設けられた駆動コイルで構成される。アーム16は、回転軸24を中心に回転するスイングアームで構成され、且つVCM18には、アーム16の内周位置を制限するインナーストップ22が設けられている。アーム16とランプ20の構成は、図3及び図4に示したものと同一である。

【0072】

電源供給モニター回路32は、電源供給を監視し、電源切断を検出し、電源切断検出信号Power Supply Failure Signalを、スピンドル逆起電力整流器30と、コントローラ40に通知する。スピンドル逆起電力整流器30は、電源切断後に、慣性回転するスピンドルモーター14の逆起電力から電力を発生し、電源供給モニター回路32、VCM逆起電力検出器34、コントローラ40、VCMドライバー36に供給する。

【0073】

VCM逆起電力検出器34は、VCM18のコイルから速度に比例した逆起電

力を検出し、コントローラ40に出力する。コントローラ40は、通常は、シーク制御、トラックフォローリング制御する。更に、コントローラ40は、電源切断信号Power Supply Failure Signalを受けると、後述するヘッドアンロード処理を行う。

【0074】

VCMドライバー36は、コントローラ40の指示に応じて、VCM18を駆動する。このVCMドライバー36は、図10に示すように、電流モードドライバー54に加え、電圧モードドライバー52と、ブレーキ（短絡）回路56と、ドライブモードセレクター50とを有する。電流モードドライバー50と、電圧モードドライバー52とは、コントローラ40の制御信号（Control Signal）に応じた電流、電圧を出力する。ブレーキ回路56は、VCMコイル18-1の両端を短絡し、VCM18にブレーキをかける。

【0075】

又、ドライブモードセレクター50は、コントローラ40のブレーキ／電圧／電流制御モードにより、ブレーキ回路56と、電流モードドライバー50と、電圧モードドライバー52とのいずれかをVCM18に接続する。通常のシーク制御、トラックフォローリング制御では、電流モードドライバー52でVCM18を電流駆動する。コントローラ40の構成は、図5で示したものと同一である。

【0076】

次に、コントローラ40のMPU62が実行する電源切断時のアンロード処理を、図11乃至図12で説明する。尚、図11は、本発明の第2の実施の形態のVCMドライブ電圧とヘッドの面内移動速度のタイムチャート図、図12は、電源切断時のアンロード処理フロー図である。

【0077】

図11を参照して、図12に従い、電源切断時のアンロード処理を説明する。尚、図11においても、電源切断前は時刻が「0」以前であり、図示せず、図11の時刻「0」において、電源切断が生じたものとする。

【0078】

(S30) 電源供給モニター回路32は、電源切断を検出すると、電源切断検

出信号Power Supply Failure Signalを、スピンドル逆起電力整流器30と、コントローラ40に通知する。これを受け、スピンドル逆起電力整流器30は、スピンドルモーター14を発電機として発生させた電力を、電源供給モニター回路32、VCM逆起電力検出器34、コントローラ40、VCMドライバー36に供給する。

【0079】

(S32) コントローラ40のMPU62は、ブレーキ／電圧／電流制御モードBreak/Voltage/Current Control Modeをブレーキモードにセットして、VCMドライバー36のドライブモードセレクター50にブレーキモード信号を送る。これにより、VCMドライバー36は、VCM18のコイル18-1の両端を、ブレーキ回路56で短絡する。短絡時間は、T1である。これにより、VCM18のコイル18-1に電流が流れないため、図11の点線に示すように、電源切断時のヘッド速度にかかわらず、ヘッド速度は、点線で示すいずれの場合も、「0」に向かって、収束する。

【0080】

(S34) コントローラ40のMPU62は、制御信号Control SignalにV1[volt]を、ブレーキ／電圧／電流制御モードBreak/Voltage/Current Control Modeを電圧モードにセットして、VCMドライバー36に両信号を送る。これにより、VCMドライバー36は、図6の時刻「0」から、電圧モードで、V1ボルトの電圧で、VCM18のドライブを開始する。

【0081】

即ち、MPU62のデジタル制御値V1が、DACコンバータ68でアナログ量に変換され、VCMドライバー36の電圧モードドライバー52と電流モードドライバー54に入力され、MPU62の電圧モード信号がVCMドライバー36のドライブモードセレクター50に入力される。ドライブモードセレクター50は、4入力で、2出力端子のセレクターで構成されているため、電圧モードドライバー54のV1ボルトの電圧が、2出力端子に接続されたVCM18のコイル両端に印加される。

【0082】

この定電圧駆動により、ヘッド位置にかかわらず、ヘッド（アーム）16の速度は、「0」からやがて速度V_{e11}に収束傾向となる。図8で説明したように、電圧V1で定電圧駆動すると、アーム16の位置にかかわらず、アーム16の速度は、電圧V1で規定される速度V_{e11}に収束する。即ち、アーム16の位置にかかわらず、ヘッド（アーム）16は、磁気ディスク12のインナー側（ランプと反対方向）に駆動され、速度V_{e11}で、インナーストップ22に衝突する。

【0083】

(S36) コントローラ40のMPU62は、タイマー64でカウントされた時間T2後の時刻bから、VCM逆起電圧検出器34からの逆起電圧信号VCM_BEMFを、ADコンバータ60から読み取り、前述の関係からヘッド速度vに換算する。この時刻bは、ヘッドが磁気ディスク上のいかなる位置にあっても、電圧V1で定電圧駆動を開始した後、ヘッド（アーム）16が、インナーストップ22に衝突するであろうと予測される時刻に決定されている。

【0084】

(S38) コントローラ40のMPU62は、換算した速度vを所定のスライス値Slice1（図11参照）と比較する。換算した速度vが、スライス値Slice1以下でない場合には、ヘッド（アーム）16がインナーストップ22に衝突し、停止していないので、ステップS36に戻る。

【0085】

(S40) 一方、換算した速度vが、スライス値Slice1以下である場合には、コントローラ40のMPU62は、換算した速度vが、一定時間T3の間、スライス値Slice1以下かを判定する。換算した速度vが、一定時間T3の間、スライス値Slice1以下でない場合には、ステップS36に戻る。

【0086】

(S42) 換算した速度vが、一定時間T3の間、スライス値Slice1以下である場合には、衝突して、停止したと判定し、確認のため、時間T4（図11参照）待ち、T4の時間経過後、制御信号Control Signalを電圧V2[ボルト]に更新する（図11の時刻(b)→(c)→(d)参照）。この電圧V2は、電圧V1と反

対極性であるため、ヘッド（アーム）16は、退避方向（ランプ方向）に動作をはじめ、やがて速度V_{e12}に収束する。前述の図8で説明したように、定電圧駆動により、図11の時刻(d)→(e)で推移し、速度V_{e12}に収束する。この収束速度V_{e1}は、VCM18の逆起電圧と駆動電圧V2が釣り合った速度である。この速度で、ヘッドは、ランプ20に乗り上げ、アンロードする。

【0087】

(S44) コントローラ40のMPU62は、タイマー64でカウントされた時刻eから、VCM逆起電圧検出器34からの逆起電圧信号VCM_BEMFを、ADコンバータ60から読み取り、前述の関係からヘッド速度vに換算する。この時刻eは、ヘッドがインナーストップ22から、電圧V2で定電圧駆動を開始した後、ランプ20を乗り上げるであろうと予測される時刻に決定されている。

【0088】

(S46) コントローラ40のMPU62は、換算した速度vを所定のスライス値Slice2（図11参照）と比較する。換算した速度vが、スライス値Slice2以下でない場合には、ヘッド（アーム）16のリフト28がランプ20の溝部20-3に落ち込んで、停止していないので、ステップS44に戻る。

【0089】

(S48) 一方、換算した速度vが、スライス値Slice2以下である場合には、コントローラ40のMPU62は、換算した速度vが、一定時間T5の間、スライス値Slice2以下かを判定する。換算した速度vが、一定時間T5の間、スライス値Slice2以下でない場合には、ステップS44に戻る。

【0090】

(S50) 換算した速度vが、一定時間T5の間、スライス値Slice2以下である場合には、ランプ20の溝部20-3に落ち込んで、停止したと判定し、確認のため、時間T6（図11参照）待ち、T6の時間経過後、制御信号Control Signalを電圧V3[ボルト]に更新する（図11の時刻(e)→(f)→(g)参照）。この電圧V3は、電圧V1と反対極性で、電圧V2より大きいため、ヘッド（アーム）16のリフト20-3は、ランプ20の溝部20-3の第2の平面20-

4に押し付けられ、完全な退避が行われる。この電圧V3の印加時間は、T7であり、これにより、リフト28の溝部20-3でのパーキング位置が一定となる。これにより、リトラクト処理が終了する。

【0091】

このように、電源が切断されたことを検出した後、VCMにブレーキをかけた後、定電圧駆動でランプ20とは逆方向にヘッド16を移動させる。ブレーキをかけるため、シーク中のシーク速度が速い時でも、ヘッド速度は「0」に収束する。又、定電圧駆動であれば、VCM18のBEMFと駆動電圧とが等しくなり、等しくつりあつた一定速度で、ランプ20とは逆の位置まで移動する。所定位置（インナーストップ）に到達するとストッパーなどに突き当たられヘッド速度はほぼ「0」になる。よってヘッド速度が「0」に近い状態を検出することで、所定位置までヘッドが到達したことを検出し、ランプ20方向に向けて定電圧駆動でヘッドをアンロードさせる。VCMのBEMFと駆動電圧が等しくつりあつた一定速度でランプ乗り上げが行われる。

【0092】

このように、電源切断時に、VCM18にブレーキをかけた後、ヘッド16をランプ20と逆方向の所定位置であるインナーストップに、所定の速度で到達させるため、電源切断時に、ヘッドがどの位置にあっても、又どの速度で移動していても、所定位置であるインナーストップに衝撃をうけずに停止できる。又、ブレーキにより、シーク中のシーク速度が速くても、短時間でインナーストップに所定速度で到達できる。更に、所定位置から定電圧駆動でヘッドをアンロードさせるため、ヘッドが一定速度でランプと接触し、ランプを乗り上げるため、接触力が過大となり、アームが傾き、ヘッドが磁気ディスクに接触して、損傷することを防止して、確実にアンロードできる。これにより、信頼性の高い磁気ディスク装置が実現できる。

【0093】

[第3の実施の形態]

図13は、本発明の磁気ディスク装置の第3の実施の形態の構成図、図14は、図13のVCMドライバーの構成図、図15は、図13のローカルコントロー

ラの構成図である。

【0094】

図13において、図1及び図9で示したものと同一のものは、同一の記号で示してある。即ち、図13に示すように、磁気ディスクドライブ10は、磁気ディスク12と、磁気ディスク12を回転するスピンドルモーター14と、ヘッドスライダーを先端に有するアーム16と、磁気ディスク12の半径方向に、ヘッドスライダーを含むアーム16を移動するVCM (Voice Coil Motor) 18と、磁気ディスク12の外周位置に設けられ、アーム16が退避するランプ20とを有する。

【0095】

VCM18は、固定された磁石と、アーム16の後端に設けられた駆動コイルで構成される。アーム16は、回転軸24を中心に回転するスイングアームで構成され、且つVCM18には、アーム16の内周位置を制限するインナーストップ22が設けられている。アーム16とランプ20との構成は、図3及び図4に示したものと同一である。

【0096】

電源供給モニター回路32は、電源供給を監視し、電源切断を検出し、電源切断検出信号Power Supply Failure Signalを、スピンドル逆起電力整流器30と、VCMドライバー36に通知する。スピンドル逆起電力整流器30は、電源切断後に、慣性回転するスピンドルモーター14の逆起電力から電力を発生し、電源供給モニター回路32、VCM逆起電力検出器34、VCMドライバー36に供給する。

【0097】

VCM逆起電力検出器34は、VCM18のコイルから速度に比例した逆起電力を検出し、コントローラ40とVCMドライバー36に出力する。コントローラ40は、制御信号をVCMドライバー36に出力し、シーク制御、トラックフォローイング制御する。更に、コントローラ40は、VCM逆起電圧検出器34からの逆起電圧信号を利用して、電源切断時以外の時のヘッドアンロード処理を行う。

【0098】

VCMドライバー36は、コントローラ40の指示に応じて、VCM18を駆動する。このVCMドライバー36は、図14に示すように、電流モードドライバー54に加え、電圧モードドライバー52と、ブレーキ（短絡）回路56と、ドライブモードセレクター50と、ローカルコントローラ58とを有する。

【0099】

電流モードドライバー50と、電圧モードドライバー52とは、ローカルコントローラ58の制御信号（Control Signal）に応じた電流、電圧を出力する。ブレーキ回路56は、VCMコイル18-1の両端を短絡し、VCM18にブレーキをかける。

【0100】

又、ドライブモードセレクター50は、電源切斷信号Power Supply Failure Signalを受け、ブレーキ回路56と、電圧モードドライバー52とのいずれかをVCM18に接続する。電源切斷信号を受けない時は、通常のシーク制御、トラックフォローリング制御では、電流モードドライバー52でVCM18を電流駆動する。

【0101】

ローカルコントローラ58は、図15に示すように、アナログのVCM逆起電力信号を、デジタル値に変換するADコンバータ70と、MPU（Micro Processor Unit）72と、タイマー74と、MPU72のデジタル制御信号をアナログ制御信号に変換するDAコンバータ78、80と、MPU72のプログラム、データを格納するメモリ76とを有する。

【0102】

この実施の形態では、図9乃至図10の実施の形態において、コントローラ40のMPU62が実行する電源切斷時のアンロード処理を、VCMドライバー36に設けたローカルコントローラ58で実行するものである。これにより、コントローラ40の負荷が軽減できる。

【0103】

図16は、本発明の第3の実施の形態のVCM駆動電圧とヘッド速度の遷図を

示すタイムチャート図である。このタイムチャートは、基本的に、図11で示したものと同一である。

【0104】

即ち、ローカルコントローラが、図12に示したアンロード処理を実行して、電源が切断されたことを検出した後、VCMにブレーキをかけた後、定電圧駆動でランプ20とは逆方向にヘッド16を移動させる。ブレーキをかけるため、シーク中のシーク速度が速い時でも、ヘッド速度は「0」に収束する。又、定電圧駆動であれば、VCM18のBEMFと駆動電圧とが等しくつりあった一定速度で、ランプ20とは逆の位置まで移動する。所定位置（インナーストップ）に到達するとストッパーなどに突き当てられヘッド速度はほぼ「0」になる。よってヘッド速度が「0」に近い状態を検出することで、所定位置までヘッドが到達したことを検出し、ランプ20方向に向けて定電圧駆動でヘッドをアンロードさせる。VCMのBEMFと駆動電圧が等しくつりあった一定速度でランプ乗り上げが行われる。

【0105】

このように、電源切断時に、VCM18にブレーキをかけた後、ヘッド16をランプ20と逆方向の所定位置であるインナーストップに、所定の速度で到達させるため、電源切断時に、ヘッドがどの位置にあっても、又どの速度で移動していても、所定位置であるインナーストップに衝撃をうけずに停止できる。又、ブレーキにより、シーク中のシーク速度が速くても、短時間でインナーストップに所定速度で到達できる。更に、所定位置から定電圧駆動でヘッドをアンロードさせるため、ヘッドが一定速度でランプと接触し、ランプを乗り上げるため、接触力が過大となり、アームが傾き、ヘッドが磁気ディスクに接触して、損傷することを防止して、確実にアンロードできる。これにより、信頼性の高い磁気ディスク装置が実現できる。

【0106】

[他の実施の形態]

上述の図14の実施の形態では、ローカルコントローラ58が、図12のアンロード処理を行っているが、同様に、図7の実施の形態のアンロード処理を行つ

ても良い。又、磁気ディスク装置の磁気ディスクの搭載枚数は、1枚又は複数枚であっても良い。ランプの構造や、アームのリフトの構造は、他の構成を採用できる。

【0107】

又、図12のアンロード処理では、ブレーキ処理を加えているが、電源切斷検出時に、VCM逆起電圧からヘッドの速度を検出し、ヘッドの速度が予め定められた速度以上である時のみ、ブレーキ処理を実行し、それ以外は、ブレーキ処理を省略しても良い。同様に、ブレーキ時間を固定しているが、ヘッドの速度を検出して、ヘッドの速度が予め定められた速度以下になるまで、ブレーキをかけるようにしても良い。

【0108】

以上、本発明を実施の形態により説明したが、本発明の趣旨の範囲内において、本発明は、種々の変形が可能であり、本発明の範囲からこれらを排除するものではない。

【0109】

(付記1) 情報記録ディスクに対し、少なくとも情報再生を行うヘッドを、電源切斷に応じて、格納位置まで退避するヘッド退避方法において、前記電源切斷に応じて、前記ヘッドを、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、前記ヘッドが前記所定位置近傍で一定の速度となるように移動制御する第1のステップと、前記ヘッドが前記所定位置に到達した後、前記格納位置に向かって、前記ヘッドが、少なくとも前記格納位置近傍で一定の速度となるように、前記格納位置まで移動制御する第2のステップとを有することを特徴とするヘッド退避方法。

【0110】

(付記2) 前記第1のステップは、前記ヘッドを移動するアクチュエータを所定の第1の電圧で駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御するステップからなり、前記第2のステップは、前記アクチュエータを前記第1の電圧と異なる所定の第2の電圧で駆動して、前記格納位置まで移動制御するステップからなることを特徴とする付記1のヘッド退避方法。

【0111】

(付記3) 前記第1のステップは、前記ヘッドの移動速度を検出する速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、前記所定の目標速度に従い、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御するステップからなり、前記第2のステップは、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、予定の目標速度に従い、前記格納位置まで移動制御するステップからなることを特徴とする付記1のヘッド退避方法。

【0112】

(付記4) 前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータにブレーキをかけるステップを更に有することを特徴とする付記1のヘッド退避方法。

【0113】

(付記5) 前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータのコイル両端を短絡して、ブレーキをかけるステップを更に有することを特徴とする付記2のヘッド退避方法。

【0114】

(付記6) 前記第1のステップは、前記ヘッドを移動するアクチュエータを一定時間駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御するステップからなり、前記第2のステップは、前記アクチュエータを他の一定時間駆動して、前記格納位置まで移動制御するステップからなることを特徴とする付記1のヘッド退避方法。

【0115】

(付記7) 前記第1のステップで前記移動制御した後、前記ヘッドの速度を監視し、前記ヘッドの速度が所定速度以下である時に、前記第2のステップに移行する第3のステップを更に有することを特徴とする付記1のヘッド退避方法。

【0116】

(付記8) 情報記録ディスクに対し、少なくとも情報再生を行うヘッドを、電源切断に応じて、格納位置まで退避するディスク装置において、前記ヘッドを移動するアクチュエータと、前記電源切断に応じて、前記ヘッドを、前記格納位置

と反対方向の所定位置に向かって、前記ヘッドが前記所定位置近傍で一定の速度となるように移動制御し、前記ヘッドが前記所定位置に到達した後、前記格納位置に向かって、前記ヘッドが、少なくとも前記格納位置近傍で一定の速度となるように、前記格納位置まで移動制御する制御ユニットとを有することを特徴とするディスク装置。

【0117】

(付記9) 前記制御ユニットは、前記ヘッドを移動するアクチュエータを所定の第1の電圧で駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記アクチュエータを前記第1の電圧と異なる所定の第2の電圧で駆動して、前記格納位置まで移動制御することを特徴とする付記8のディスク装置。

【0118】

(付記10) 前記ヘッドの移動速度を検出する速度検出手段を更に設け、前記制御ユニットは、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、前記所定の目標速度に従い、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、予定の目標速度に従い、前記格納位置まで移動制御することを特徴とする付記8のディスク装置。

【0119】

(付記11) 前記制御ユニットは、前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータにブレーキをかけることを特徴とする付記8のディスク装置。

【0120】

(付記12) 前記制御ユニットは、前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータのコイル両端を短絡して、ブレーキをかけることを特徴とする付記11のディスク装置。

【0121】

(付記13) 前記制御ユニットは、前記ヘッドを移動するアクチュエータを一定時間駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した

後、前記アクチュエータを他の一定時間駆動して、前記格納位置まで移動制御することを特徴とする付記8のディスク装置。

【0122】

(付記14) 前記制御ユニットは、前記所定位置に前記移動制御した後、前記ヘッドの速度を監視し、前記ヘッドの速度が所定速度以下である時に、前記格納位置への移動制御に移行することを特徴とする付記8のディスク装置。

【0123】

(付記15) 前記所定位置が、前記アクチュエータのストップ位置であり、前記格納位置に、前記ヘッドをパーキングするランプを有することを特徴とする付記8のディスク装置。

【0124】

(付記16) 情報記録ディスクに対し、少なくとも情報再生を行うヘッドを、電源切断に応じて、格納位置まで退避するためのヘッドアクチュエータ制御回路において、前記電源切断を検出する電源監視回路と、前記電源監視回路の電源切断検出に応じて、前記ヘッドを、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、前記ヘッドが前記所定位置近傍で一定の速度となるように移動制御し、前記ヘッドが前記所定位置に到達した後、前記格納位置に向かって、前記ヘッドが、少なくとも前記格納位置近傍で一定の速度となるように、前記格納位置まで移動制御するためのアクチュエータ制御回路とを有することを特徴とするヘッドアクチュエータ制御回路。

【0125】

(付記17) 前記アクチュエータ制御回路は、電圧モードドライバーと、前記ヘッドを移動するアクチュエータを所定の第1の電圧で駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記アクチュエータを前記第1の電圧と異なる所定の第2の電圧で駆動して、前記格納位置まで移動制御するため前記電圧モードドライバーを制御するコントローラとからなることを特徴とする付記16のヘッドアクチュエータ制御回路。

【0126】

(付記18) 前記アクチュエータ制御回路は、前記ヘッドの移動速度を検出す

る速度検出手段と、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、前記所定の目標速度に従い、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記速度検出手段からフィードバックされた速度信号を使用して、予定の目標速度に従い、前記格納位置まで移動制御するコントローラとからなることを特徴とする付記16のヘッドアクチュエータ制御回路。

【0127】

(付記19) 前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータにブレーキをかけるブレーキ回路を更に有することを特徴とする付記16のヘッドアクチュエータ制御回路。

【0128】

(付記20) ブレーキ回路は、前記電源切断に応じて、所定時間、前記ヘッドを移動するアクチュエータのコイル両端を短絡する回路から構成されたことを特徴とする付記19のヘッドアクチュエータ制御回路。

【0129】

(付記21) 前記制御ユニットは、前記ヘッドを移動するアクチュエータを一定時間駆動して、前記格納位置と反対方向の所定位置に向かって、移動制御した後、前記アクチュエータを他の一定時間駆動して、前記格納位置まで移動制御することを特徴とする付記16のヘッドアクチュエータ制御回路。

【0130】

(付記22) 前記制御ユニットは、前記所定位置に移動制御した後、前記ヘッドの速度を監視し、前記ヘッドの速度が所定速度以下である時に、前記格納位置への移動制御に移行することを特徴とする付記16のヘッドアクチュエータ制御回路。

【0131】

【発明の効果】

以上、説明したように、電源切断時に、ヘッドをランプと逆方向の所定位置であるインナーストップに、所定の速度で到達させるため、電源切断時に、ヘッドがどの位置にあっても、又どの速度で移動していても、所定位置であるインナーストップに衝撃をうけずに停止できる。

【0132】

又、所定位置から定速度でヘッドをアンロードさせるため、ヘッドが一定速度でランプと接触し、ランプを乗り上げるため、接触力が過大となり、アームが傾き、ヘッドが磁気ディスクに接触して、損傷することを防止して、確実にアンロードできる。これにより、信頼性の高い磁気ディスク装置が実現できる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明の第1の実施の形態のディスク装置の構成図である。

【図2】

図1のVCMドライバーの構成図である。

【図3】

図1のアーム及びランプの断面図である。

【図4】

図1のアーム及びランプの上面図である。

【図5】

図1のコントローラの構成図である。

【図6】

本発明の第1の実施の形態のタイムチャート図である。

【図7】

本発明の第1の実施の形態のアンロード処理フロー図である。

【図8】

本発明の第1の実施の形態の速度制御の説明図である。

【図9】

本発明の第2の実施の形態のディスク装置の構成図である。

【図10】

図9のVCMドライバーの構成図である。

【図11】

本発明の第2の実施の形態のタイムチャート図である。

【図12】

本発明の第2の実施の形態のアンロード処理フロー図である。

【図13】

本発明の第3の実施の形態のディスク装置の構成図である。

【図14】

図13のVCMドライバーの構成図である。

【図15】

図14のローカルコントローラの構成図である。

【図16】

本発明の第3の実施の形態のタイムチャート図である。

【図17】

従来の磁気ディスク装置の説明図である。

【図18】

従来のアンロード制御の駆動電流の説明図である。

【図19】

従来のアンロード動作の説明図である。

【符号の説明】

- 10 磁気ディスクドライブ
- 12 磁気ディスク
- 14 スピンドルモーター
- 16 アーム
- 18 VCM
- 20 ランプ
- 22 インナーストップ
- 30 スピンドル逆起電圧整流器
- 32 電源監視回路
- 34 VCM逆起電圧検出器
- 36 VCMドライバー
- 40 コントローラ
- 50 ドライブモードセレクター

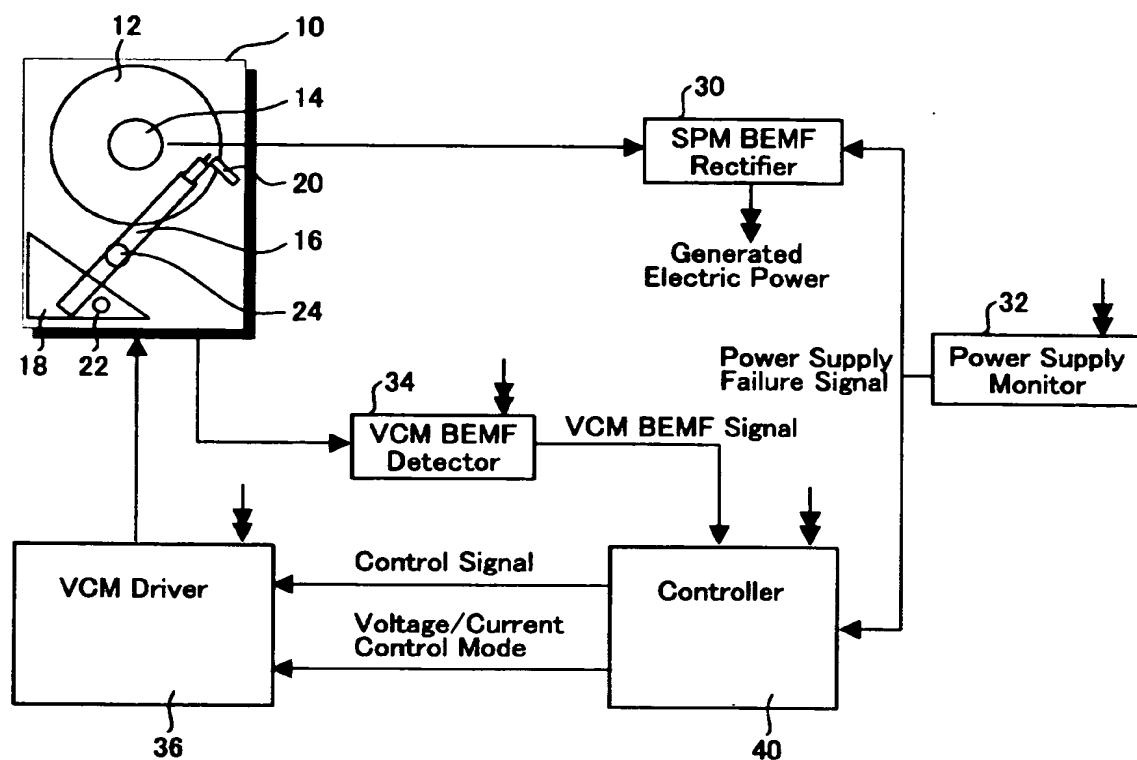
52 電圧モードドライバー

54 電流モードドライバー

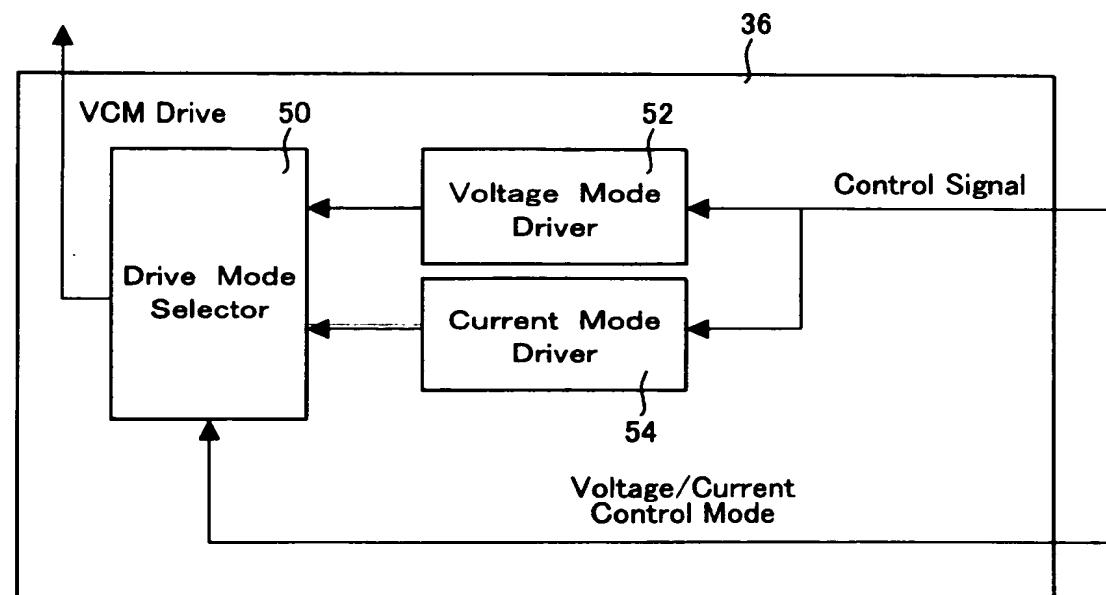
56 ブレーキ回路

【書類名】 図面

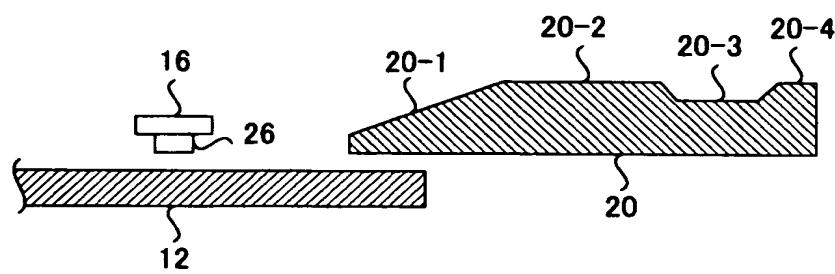
【図 1】



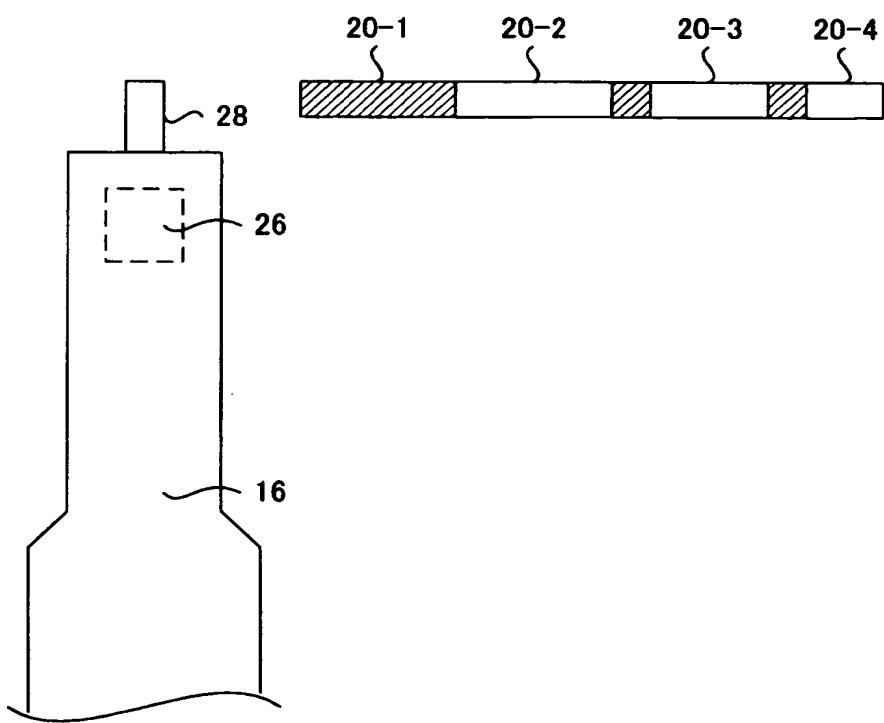
【図 2】



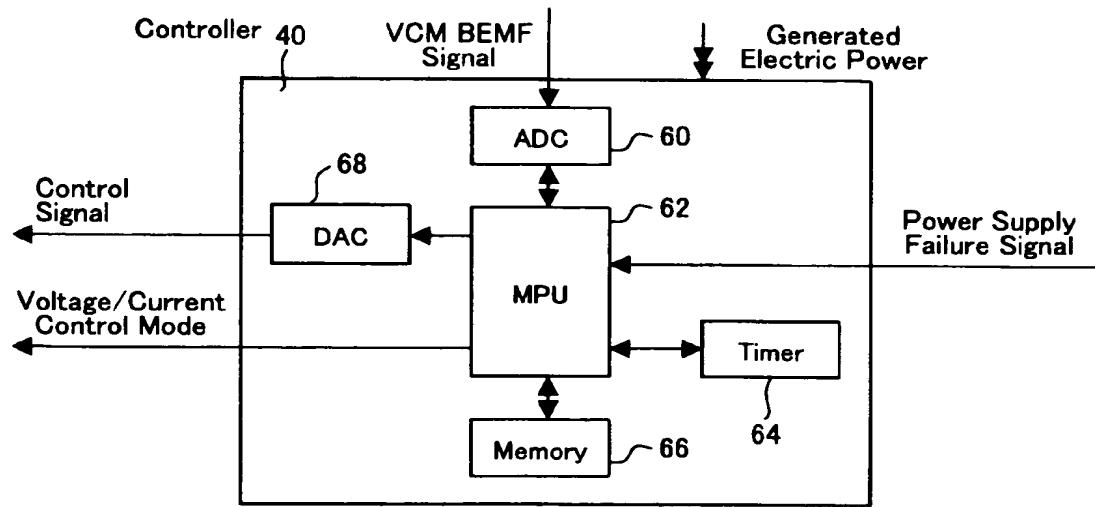
【図3】



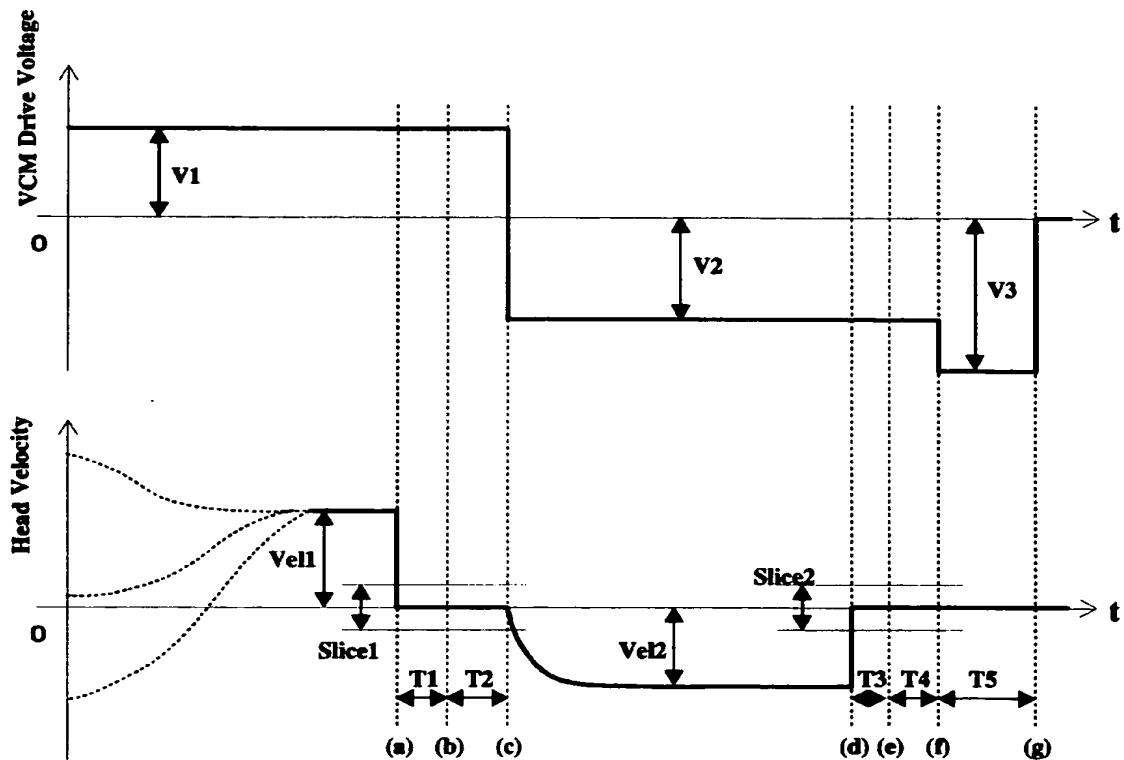
【図4】



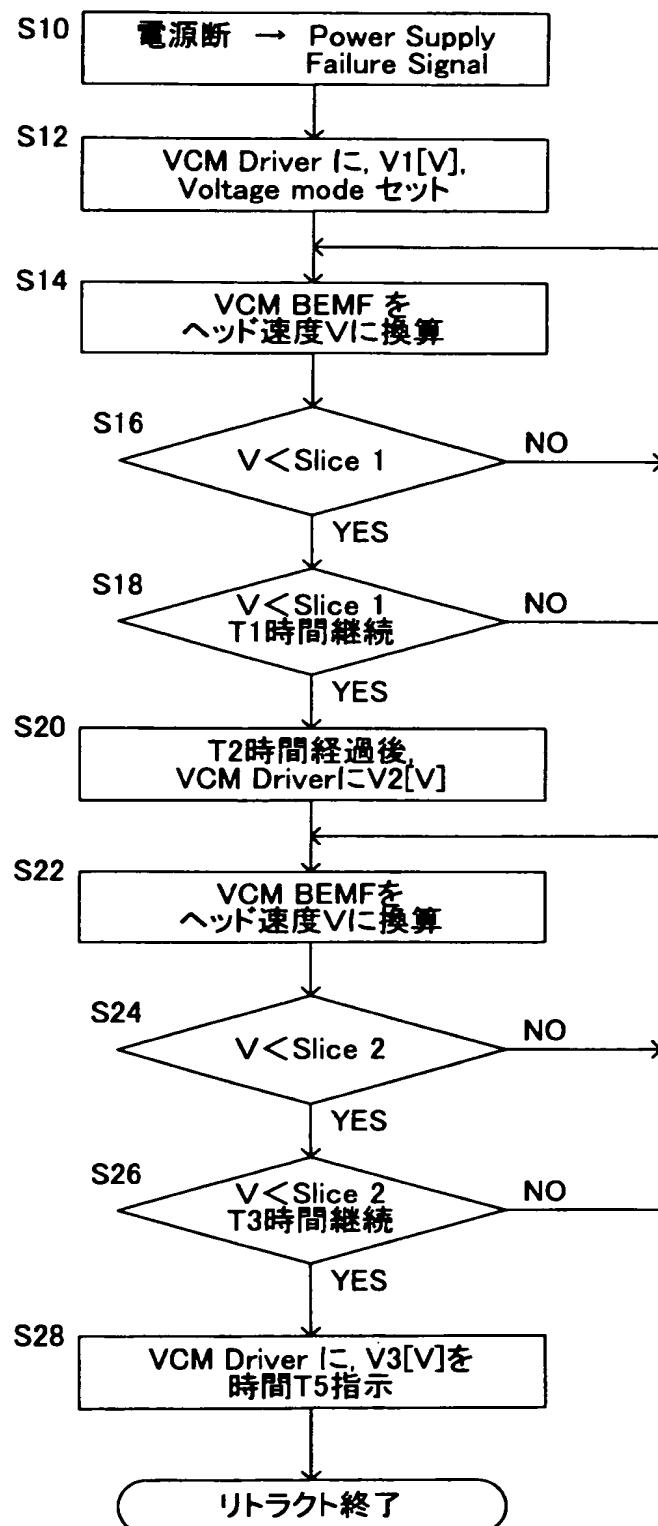
【図 5】



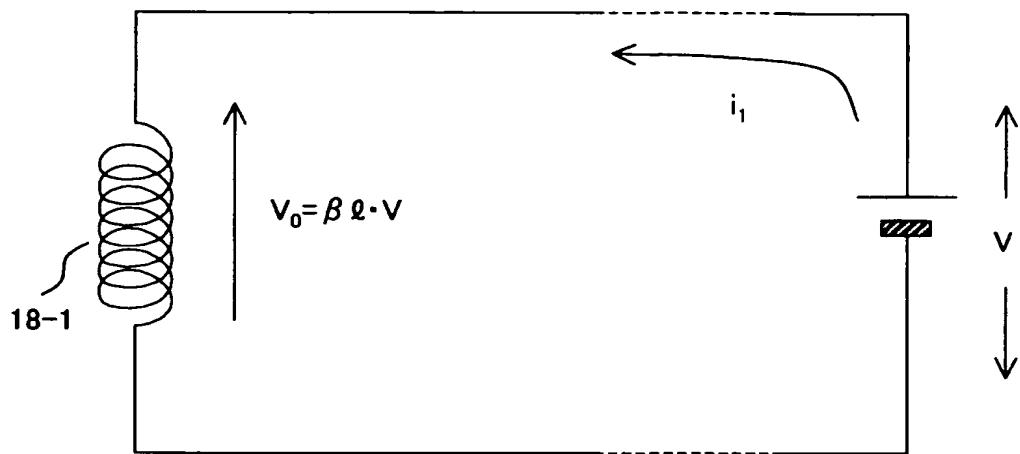
【図 6】



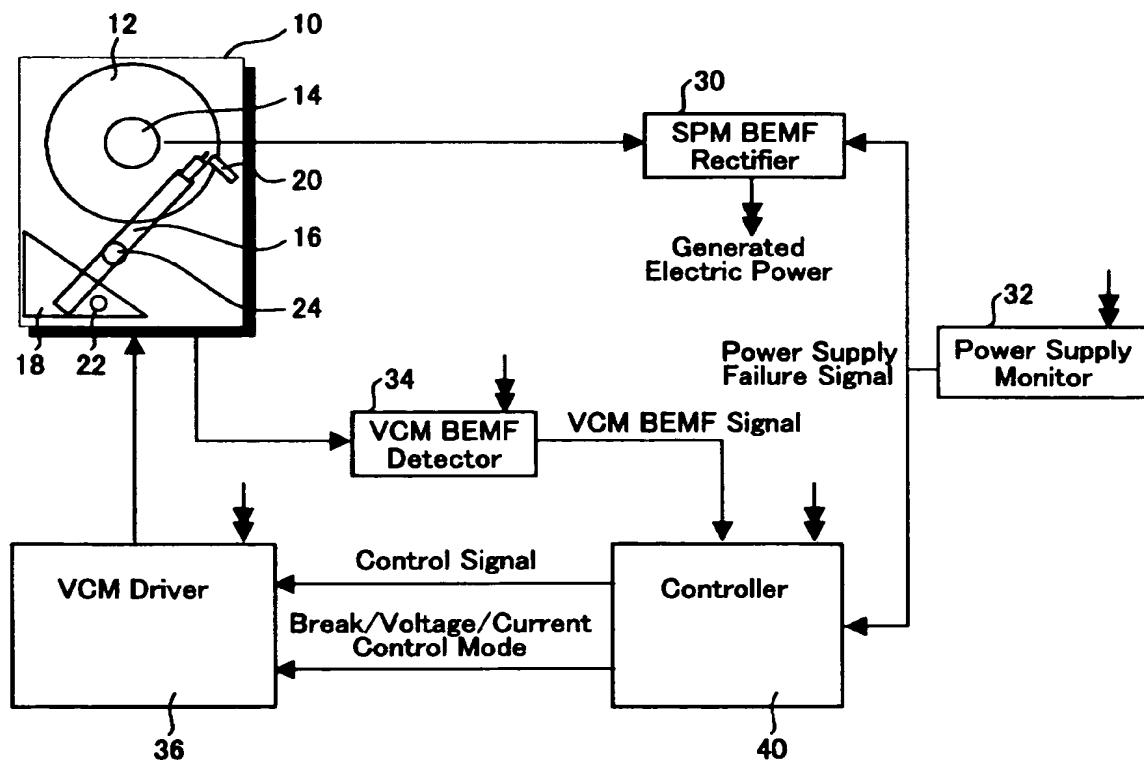
【図 7】



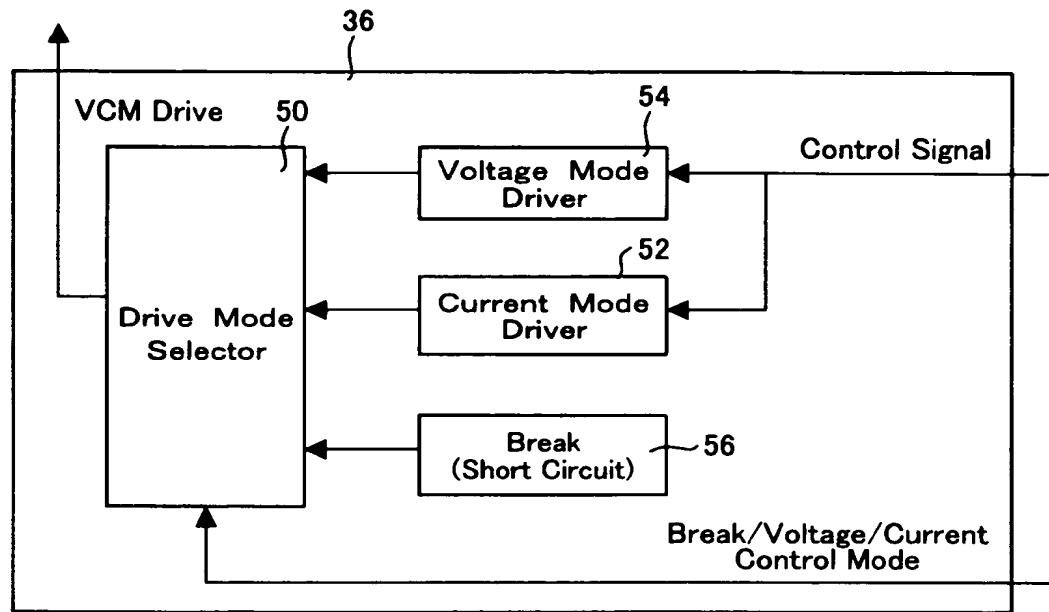
【図 8】



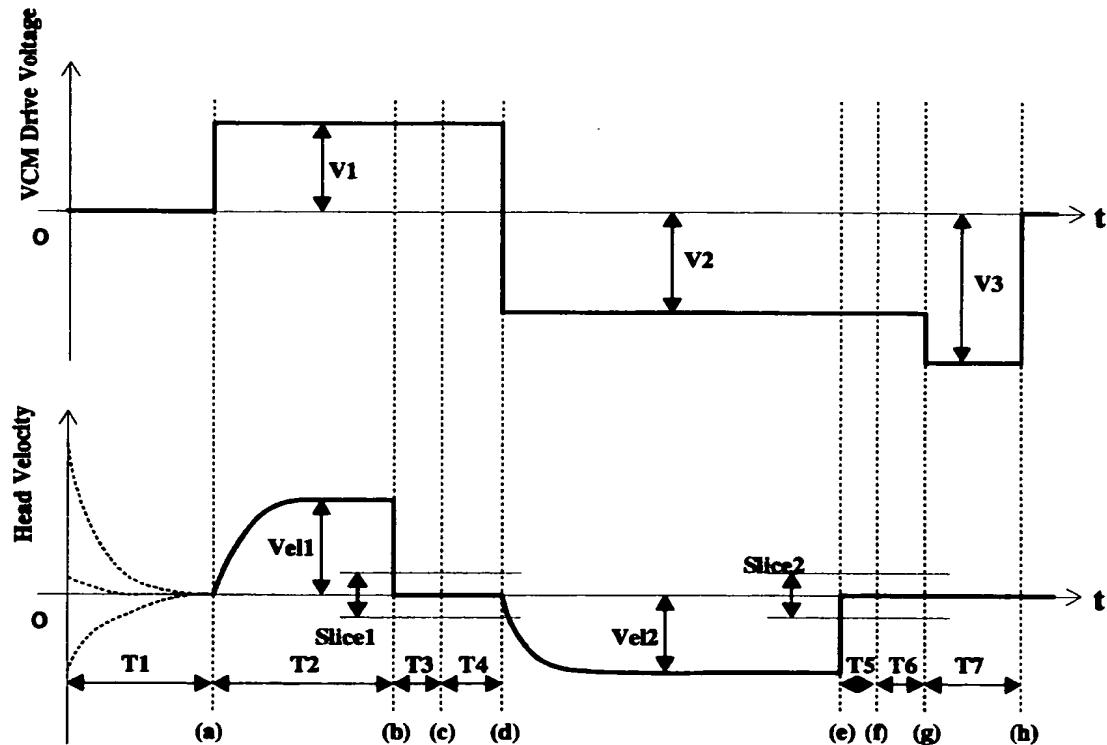
【図 9】



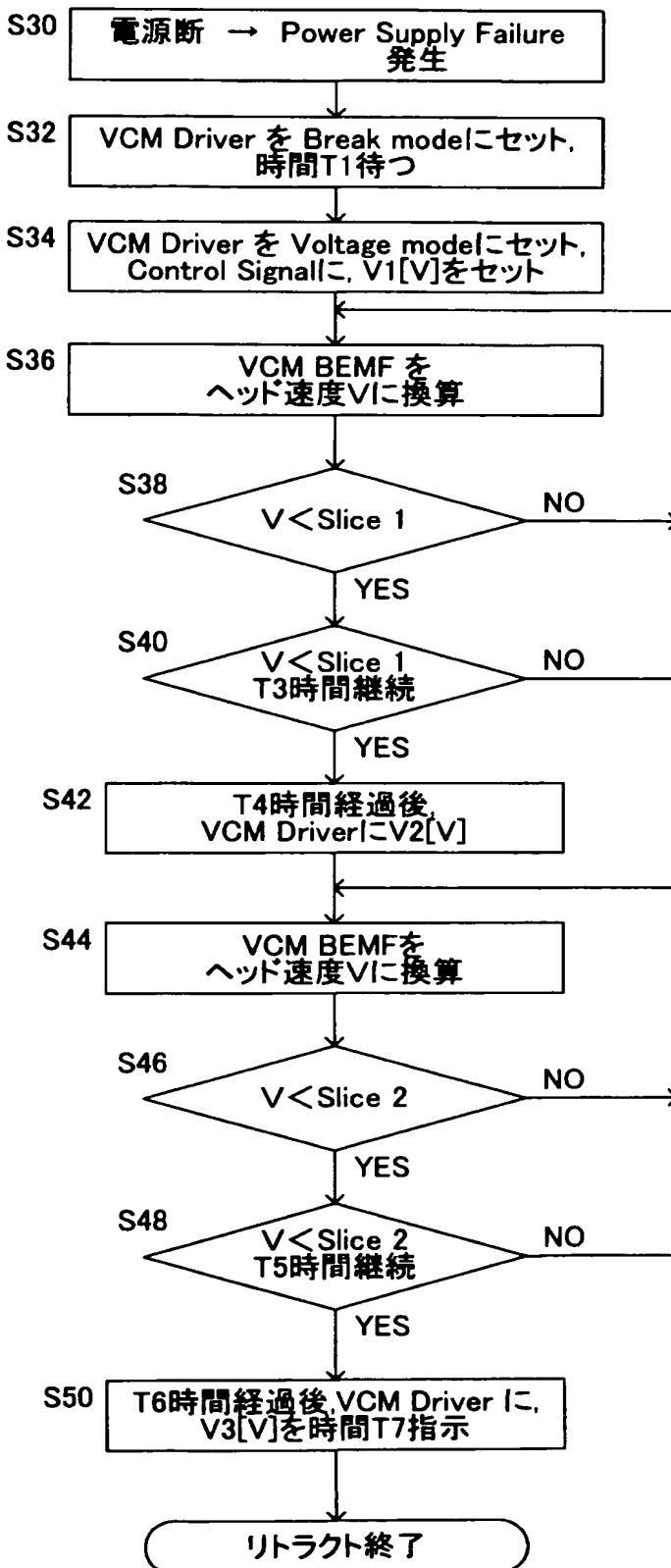
【図10】



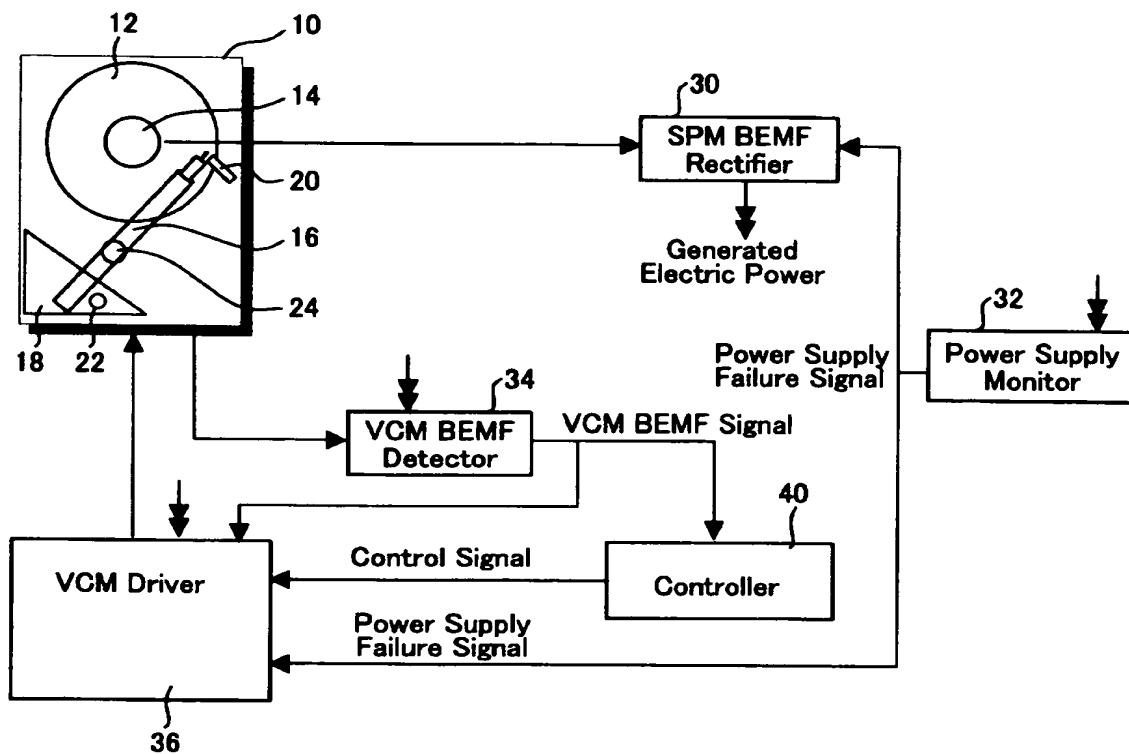
【図11】



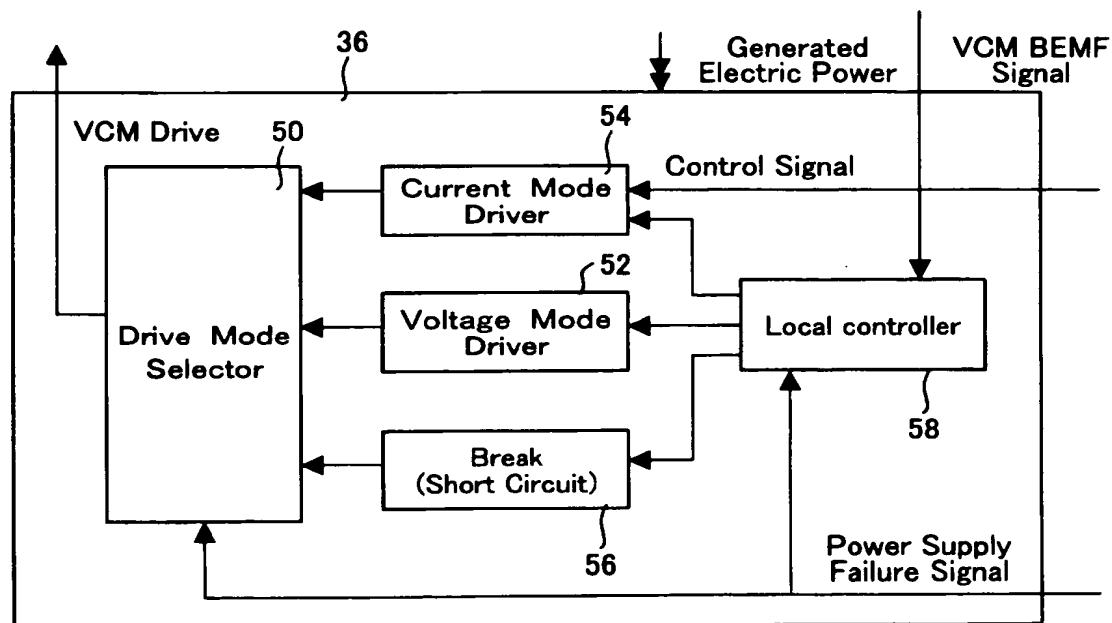
【図12】



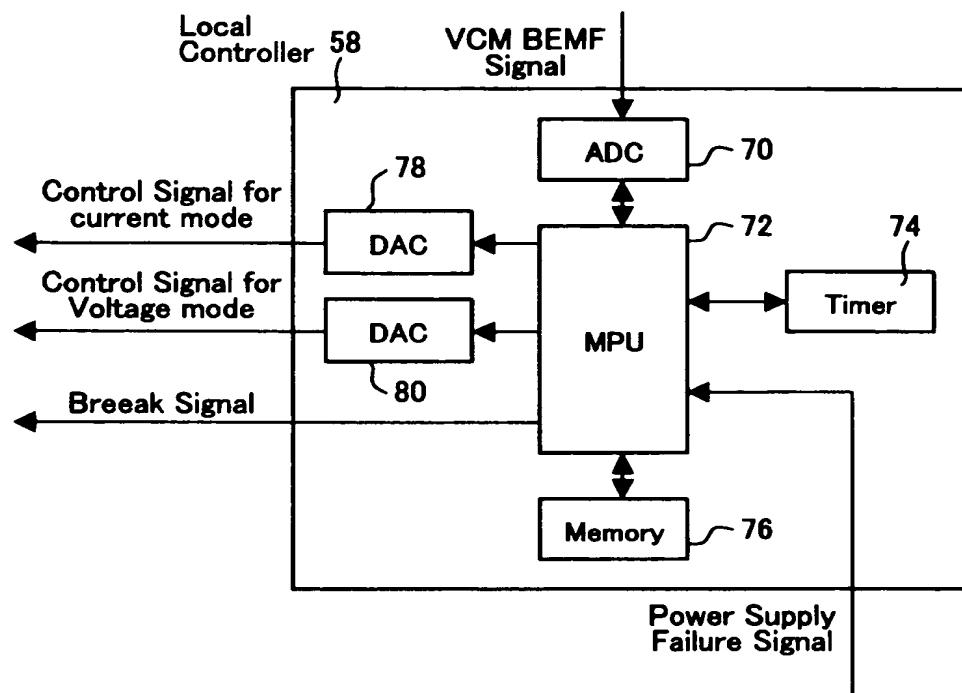
【図13】



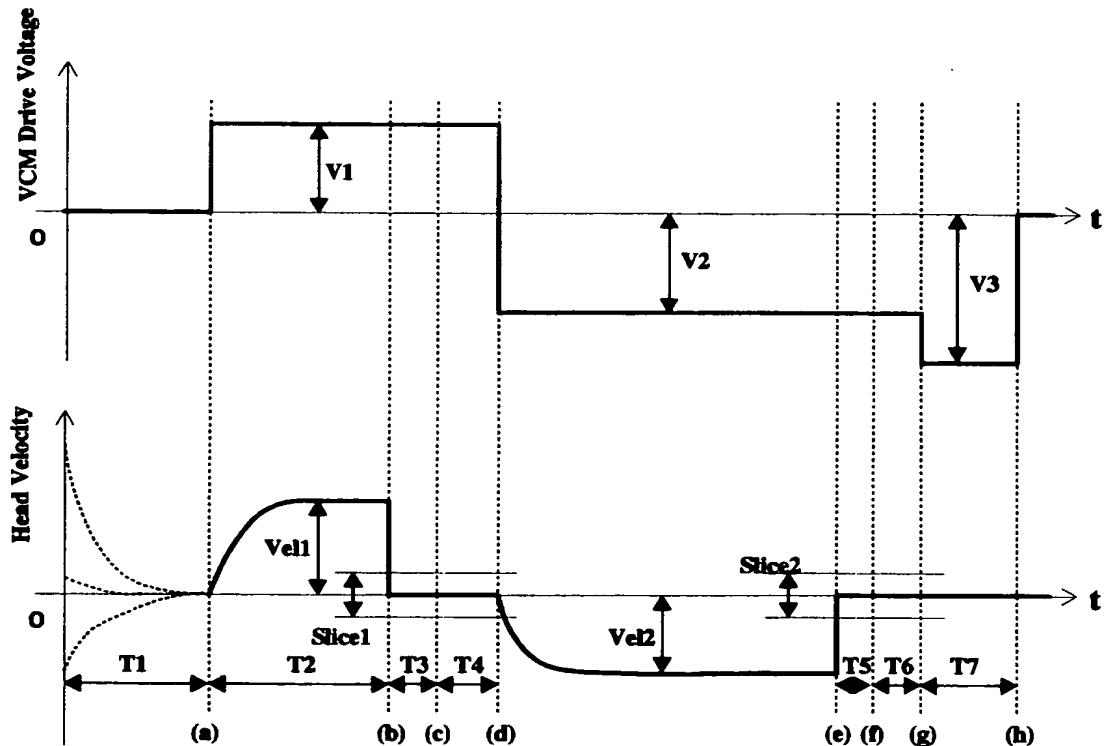
【図14】



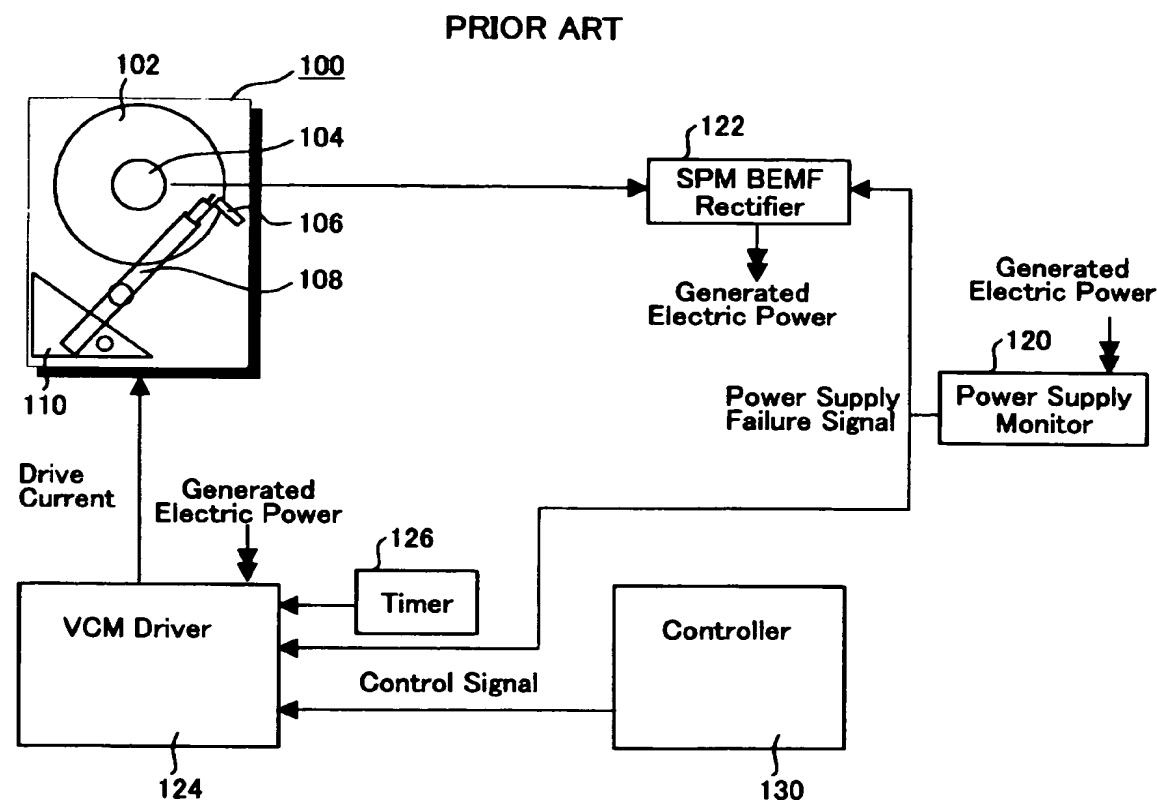
【図 1 5】



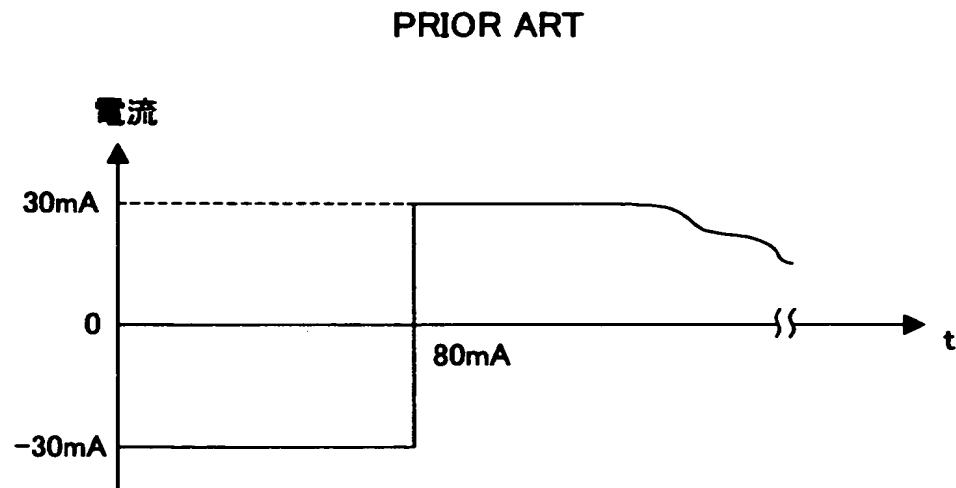
【図 1 6】



【図17】

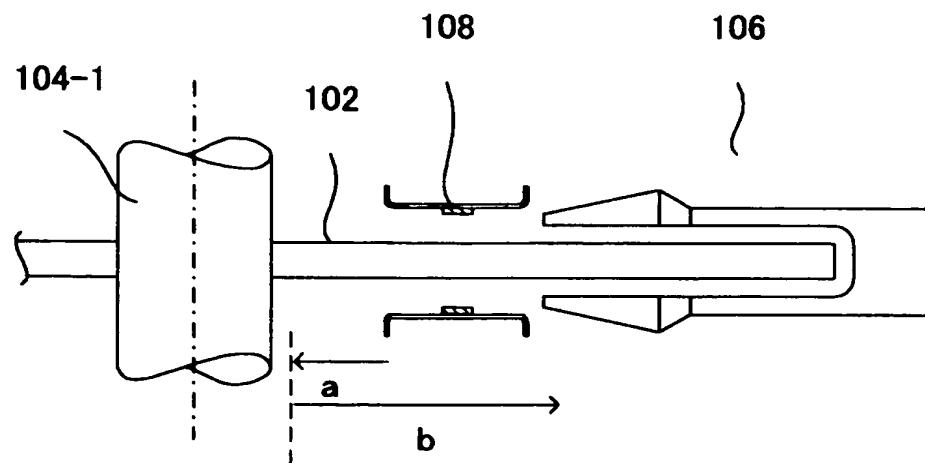


【図18】



【図19】

PRIOR ART



【書類名】要約書

【要約】

【課題】電源切断時に、ヘッドをディスクとは異なる格納位置に退避するヘッド退避方法において、電源切断時に、ヘッドの位置、速度にかかわらず、安定なアンロード動作を行う。

【解決手段】電源切断時に、ヘッド（16）をランプ（20）と逆方向の所定位置であるインナースッパに、所定の速度で到達させる。電源切断時に、ヘッドがどの位置にあっても、又どの速度で移動していても、所定位置であるインナースッパに衝撃をうけずに停止できる。又、所定位置から定電圧駆動でヘッドをアンロードさせる。ヘッドが一定速度でランプと接触し、ランプを乗り上げるため、接触力が過大となり、アームが傾き、ヘッドが磁気ディスクに接触して、損傷することを防止して、確実にアンロードできる。これにより、信頼性の高い磁気ディスク装置が実現できる。

【選択図】図6

特願2002-328632

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
氏 名 富士通株式会社

2. 変更年月日 1996年 3月26日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社